Rep\_Lab\_05\_B0829002

# Problem Description:

在這個Lab裡，我們要在basic實作在按下按鈕的時候LCD螢幕上的指針會顯示出預先設定好的字元。

而bonus設一一個捲動LCD螢幕的方法以及讓指針如果在有字元的地方可以將欲加入的字元插入指針所在的位置。

# Code and explanations:

## Basic:

### Part 1: Port, page , in- and output, delay設定

在這部分基本和上個lab一樣，將基本的輸入、輸出、看門狗計數器、頁面和延遲設定好。

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

A computer screen shot of a program code

Description automatically generated

### Part 2: 設定LCD Status時送command的 function

為了在LCD上設定輸出字元、移動指針位置以及初始化設定，我們必須送一些訊號到LCD使其在接收訊號的時候可以做出我們預期的對應反應，這里需要注意的是在設定字元、設定Enable LCD和清除螢幕時所需要的原狀態和特定數值做arithmetic運算。

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

A screen shot of a computer program

Description automatically generatedˋ

### Part 3: 針對送data到LCD螢幕的設定

這部分因為螢幕上半部和下半部需要對資料做不一樣的arithmetic運算，所以需要如前一張圖的後面在setWord()的時候一個是origin data, whereas anther have to shift 4 bit。

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

### Part 4: button\_detect

這部分和上次實驗差不多，主要是用來偵測按鈕數入port上的按鈕並做debounce的動作，當按鈕被按下以後count會count到100然後才會再次偵測按鈕是否被按下，然後回傳button state給main function。

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

### Part 5: main function

基本上做一些必要的初始化設定。

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

### Part 6: 顯示字元和插入字元(basic and Bonus 2nd )

這裡拿其中一個按鈕的handleOnclick()解釋，因為其他兩個大同小異，指有button\_push和輸出字元的不同。在這個handleOnclick()裡，首先會看按鈕按下的位置是不是我們在輸入在所要求的且他會不會超過螢幕範圍，若有其一不符就不做。其次在按下對應按鈕後，會去看是在哪行並將對應的字元輸入對應位置，若在兩個字元之間則並不會影響字元的差入，因為是將後面整排char array做線性移動。在對char array輸入好後，將要輸入到LCD的command and data呼叫對應函數來讓螢幕顯示每個digit所需要顯示的字元。最後再將指針一到下一個對應的位置。

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

### Part 6: 捲動螢幕和換行 (Bonus 1st )

這邊判斷按鈕按下位置後並判斷在哪行，如果是在第一行就讓他做基本的指針下移，若在第二行就先將第二個char array的值map到第一個char array並將第二個char array清空。接著清空LCD螢幕並對對應的digit做設定map後的字元陣列，最後設定指針到第二行的初始位置。

A computer screen shot of a program

Description automatically generated

### Part 6: 指針移動

基本的指針在螢幕上移動，左右移動對curosrpos做LCD設定後將其做加減法移動在陣列上的位置，上下移動則是要送訊號到設定在哪一行並移動到對應的行數並且移動指針到原本行數的位置上。

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

# Difficulties you’ve encountered and your solution:

這部分遇到的最大問題就是如何針對LCD所需要做的operation送出對應的訊號，以及在捲動螢幕的時後要怎麽讓map後的字元映射到對應的digit上。而針對第一個問題我做的方式就是先了解老師給的data sheet上LCD的指令以及對應會做的事。第二個問題則是利用清空並將map後的字元一個一個輸入上去，在移動指針位置來達到我們的需求。

# Discussion:

在這個實驗內我學到了如何在8051 CPU做LCD螢幕的顯示和訊號控制，並且運用了特定的想法實作了一些很酷的功能，例如：轉動螢幕和在字元之間差入其他字元…等。